



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 443 947 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91400450.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **C03B 29/04, C03B 25/08**

(22) Date de dépôt : **20.02.91**

(30) Priorité : **21.02.90 FR 9002089**

(43) Date de publication de la demande :
28.08.91 Bulletin 91/35

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES FR GB IT LI LU SE

(71) Demandeur : **SAINT-GOBAIN VITRAGE
INTERNATIONAL
"Les Miroirs" 18, avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeur : **Mathivat, Denis
7, avenue du Gros Buisson
F-60150 Thourotte (FR)
Inventeur : Petitcollin, Jean-Marc
12, rue de Verdun, Le Plessis Brion
F-60150 Thourotte (FR)**

(74) Mandataire : **Menes, Catherine et al
SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, Quai Lucien
Lefranc
F-93300 Aubervilliers (FR)**

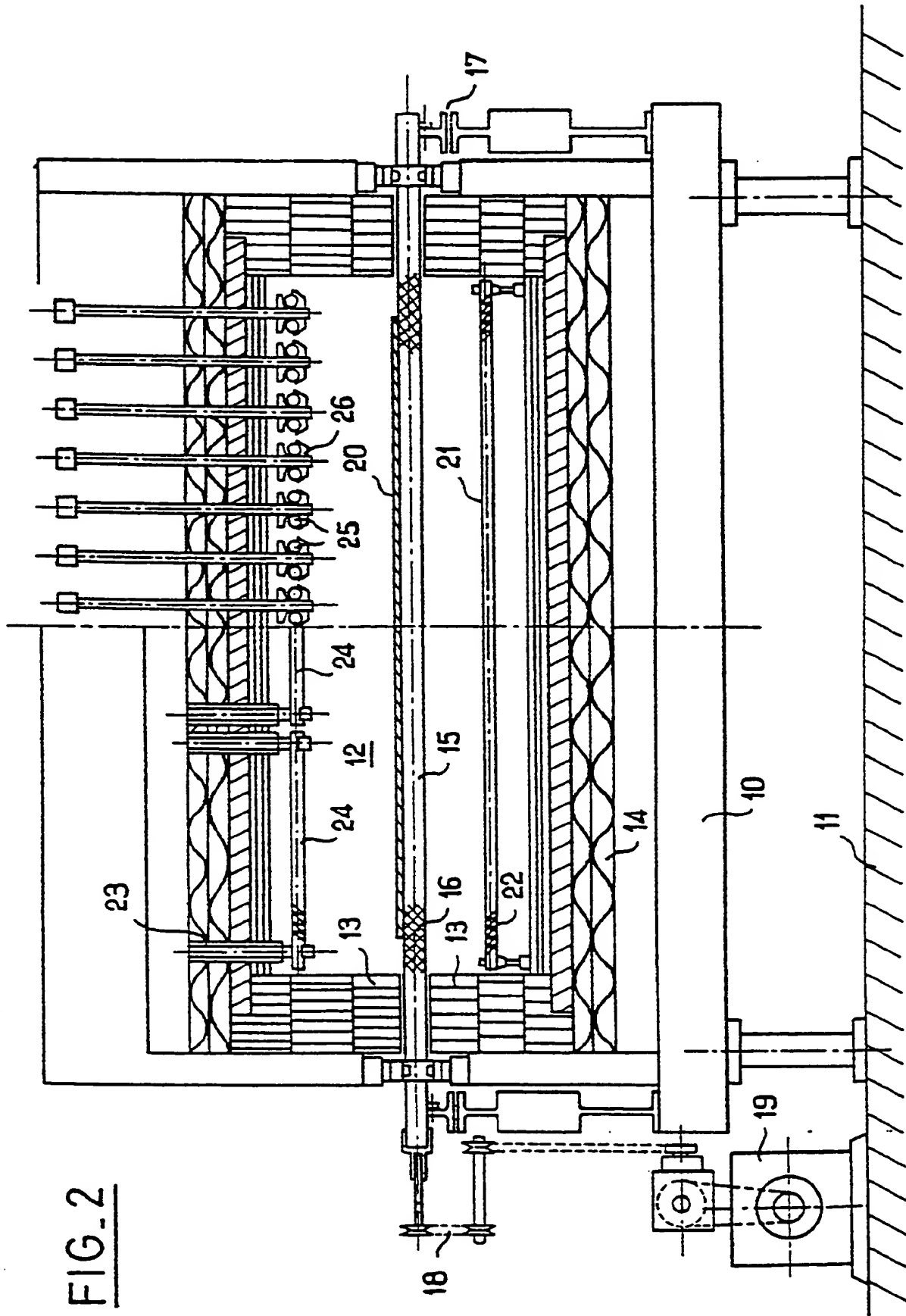
(54) **Four de réchauffage de feuilles de verre.**

(57) L'invention concerne un four de réchauffage de feuilles de verre en mouvement selon l'axe du four. Le four comporte au moins une cellule de chauffage différencié dont les éléments de chauffage disposés côté voûte sont constitués par des jeux de résistances électriques pilotés en température ou en puissance indépendamment pour chaque jeu, une partie au moins desdites résistances électriques étant montées parallèle à l'axe du four, les autres cellules de chauffe constituant chacune une sone longitudinale de chauffe indépendante des autres sones longitudinales et comportent côté voûte des éléments de chauffage constitués par des jeux de résistances électriques répartis en plusieurs sous-sones transversales indépendantes dans lesquelles les résistances électriques montées perpendiculaires à l'axe du four.

L'invention s'applique notamment à la production de vitrages bombés/trepés.

EP 0 443 947 A1

FIG. 2



FOUR DE RECHAUFFAGE DE FEUILLES DE VERRE

L'invention a trait aux techniques de chauffage de feuilles de verre en vue d'un traitement thermique par refroidissement rapide du type trempe thermique - ou par refroidissement lent du type recuisson - associé éventuellement à un formage. Ces techniques de chauffage s'appliquent essentiellement aux installations destinées à la production de vitrages bombés pour des véhicules automobiles.

Les traitements à chaud de feuilles de verre posées à plat, tels que ceux énumérés ci-dessus, nécessitent une parfaite maîtrise de l'échauffement du verre. Un écart de température d'une dizaine de degrés, valeur à comparer avec la valeur de la température de sortie de four qui est elle supérieure à 600° C, suffit en effet à entraîner une modification du comportement du verre et à générer des défauts notamment des variations du galbe après l'étape de formage. A cette précision requise pour le chauffage s'ajoute la nécessité à caractère économique cette fois, d'une production à hauts rendements qui suppose une limitation au strict minimum du temps de séjour des feuilles de verre dans le four. En règle générale, les fours sont dits traversant, c'est-à-dire que la feuille de verre les traverse de part en part, déplacée par des moyens prévus pour faire cheminer la feuille de verre au travers des différentes unités de chauffe. Dans les installations dites verticales, ces moyens sont essentiellement constitués par des pinces qui se déplacent sur un rail. Ces pinces permettent de contrôler très précisément la position du verre dans le four ce qui constitue un avantage important lorsque l'étape suivante consiste dans une opération de bombage, surtout si la forme désirée est complexe ; la phase de bombage comportant alors le plus souvent au moins une phase de pressage. Toutefois, ces pinces laissent des marques inadmissibles selon les normes de qualité les plus grandes qui sont presque toujours requises par les fabricants actuels d'automobiles.

Dans ces conditions les installations dites horizontales supplantent peu à peu les installations verticales. Dans ces installations, les moyens pour faire cheminer les feuilles de verre au travers du four sont généralement constitués par des rouleaux moteurs sur lesquels la feuille de verre repose en position horizontale ou sensiblement horizontale, ou par des moyens de convoyage équivalents.

Dans la demande de brevet EP-A-241 356, il est par exemple décrit un four comportant deux nappes supérieure et inférieure de chauffage constituées par des résistances électriques placées de part et d'autre du chemin suivi par la feuille de verre, chaque nappe étant divisée en plusieurs zones longitudinales indépendantes, elles-mêmes divisées en sous-zones transversales régulées de façon indépendante et dis-

posées de façon à ce que les espaces de séparation entre les sous-zones transversales ne constituent pas des bandes "froides" parallèles à la direction de la feuille de verre. Les résistances électriques sont réalisées par des fils boudinés autour de tubes en silice, ces tubes étant orientés parallèlement à la largeur du four, ou en d'autres termes perpendiculairement à la direction générale d'avancée des feuilles de verre qui défilent au travers du four. Une telle disposition des résistances est particulièrement bien adaptée au chauffage uniforme des feuilles de verre ou à un chauffage différencié de la partie centrale et des bords de la feuille de verre, cette différenciation des températures n'étant possible que sur des portions de surface assez grandes, chaque portion de la feuille de verre couvrant par exemple au minimum 10 % de la surface totale. Les exigences de qualité évoluant petit à petit vers l'exclusion totale des marques de pinces, ce type de four horizontal tend à être employé également pour les cas de formage selon de très petits rayons de courbure avec la formation pratiquement de pliures, notamment les plus difficiles à obtenir à savoir des pliures localisées près des bords des feuilles de verre.

Dans ces cas, il ne s'agit plus d'un chauffage différencié de toute une portion de la surface. Au contraire, il devient nécessaire de contrôler pratiquement point par point la température de la feuille de verre ; ceci afin de délimiter par exemple des lignes de pliage, correspondant généralement à la nécessité d'une surchauffe afin d'augmenter localement la plasticité du verre.

Un ancien procédé connu de surchauffe localisée consiste à couvrir la surface de la feuille de verre le long de la ligne de pliage d'un corps noir, par exemple de la poudre de carbone, de sorte que le verre absorbe localement plus de chaleur. Toutefois la dépose du corps noir nécessite un équipement supplémentaire, de plus la surchauffe est dictée par la température du reste de la feuille de verre et la nature même du corps noir, d'où un manque de souplesse.

Il est également connu d'utiliser des moyens de surchauffe solidaires du four et non des feuilles de verre. Dans le brevet US-A-4 441 907 il a été proposé d'utiliser des rampes à gaz montées sur un chariot mobile se déplaçant parallèlement à la direction d'avancée des feuilles de verre : lorsque les rampes à gaz interviennent, c'est-à-dire généralement dans la partie aval du trajet de la feuille de verre, elles sont fixes par rapport à la feuille de verre ce qui permet d'échauffer préférentiellement une bande étroite de la surface du verre. En revanche, ce système demande une mécanique de précision pour synchroniser parfaitement les mouvements du verre et du chariot, et pour opérer des réglages reproductibles pour le position-

nement des rampes à gaz. De plus le temps d'immobilisation d'un chariot avec ses rampes à gaz est très long (temps de surchauffe d'un volume et temps de retour en position de départ). Le système connu de US-A-4 441 907 nécessite donc un très grand espace entre deux feuilles de verre.

Il a été également proposé dans la demande de brevet DE-A-37 42 481, un dispositif permettant de surchauffer localement des bandes parallèles à la direction d'avancée du verre. Pour cela le four est équipé de moyens de surchauffe constitués par des rampes essentiellement parallèles à la longueur du four, suspendues à l'extrémité de perches qui s'avancent plus ou moins profondément dans le four, perpendiculairement à la longueur de celui-ci. Au fur et à mesure que la feuille de verre traverse la zone de surchauffe, les rampes sont écartées - ou au contraire rapprochées - de sorte qu'une bande continue de la feuille de verre soit surchauffée. Avec un tel dispositif de surchauffe, le temps d'immobilisation entre deux vitrages est avantageusement moindre qu'avec le dispositif précédemment décrit. Toutefois, ce dispositif suppose un four suffisamment large pour autoriser l'introduction des feuilles de verre en travers du four, ceci afin que les petits côtés le long desquels sont disposées les lignes de pliage dans la plupart des modèles - se retrouvent bien situés parallèles à la direction longitudinale du four.

Par ailleurs, ces deux dispositifs de surchauffe localisée connus des publications US-A-4 441 901 et DE-A 3 742 481 comportent de nombreux éléments montés en porte-à-faux, et compte tenu de plus de la température du four, ces éléments sont donc très sensibles aux phénomènes de déformation que sorte que les paramètres de chauffage des feuilles de verre peuvent évoluer au cours du temps et que les réglages doivent être repris pour chaque série de vitrages même si cette série a déjà été fabriquée sur la ligne.

L'invention a pour but un four horizontal pour le réchauffage de feuilles de verre permettant un chauffage différencié de certaines zones des feuilles de verre et qui ne présente pas les inconvénients précités des dispositifs connus de l'art, et notamment dont les réglages soient parfaitement reproductibles d'une série à l'autre de fabrication.

L'invention concerne un four qui comprend une ou plusieurs cellules de chauffage différencié dont les éléments de chauffage disposés côté voûte sont constitués par des jeux de résistances électriques pilotés en température ou en puissance indépendamment pour chaque jeu, une partie au moins desdites résistances électriques étant montées parallèles à l'axe du four. Ce four comporte également d'autres cellules de chauffe dont chacune constitue une zone longitudinale de chauffe indépendante des autres zones longitudinales, chacune de ces cellules comportant côté voûte des éléments de chauffage constitués par des jeux de résistances électriques

répartis en plusieurs sous-zones transversales indépendantes dans lesquelles les résistances électriques sont montées perpendiculaires à l'axe du four. En d'autres termes, le four selon l'invention est un four du type décrit dans la demande de brevet EP-A-241 356 dont une ou plusieurs zones longitudinales sont remplacées par une plusieurs cellules ayant au moins une partie ses résistances orientées parallèlement à la direction de défilement du verre. Dans ces zones longitudinales spécifiques de chauffe on aboutit ainsi à un très grand nombre de sous-zones transversales - en pratique autant que de jeux de résistances, alors que ce nombre est généralement limité à 3 dans le cas connu de la demande de brevet EP-A-241 356.

Par résistance électrique on entend au sens de l'invention, notamment des tubes en céramique réfractaire, autour desquels sont boudinés des fils électroconducteurs, des tubes creux en quartz enfermant des filaments chauffants, des petits éléments chauffants, de préférence carrés, susceptibles d'être assemblés en damiers ou tout autre moyen équivalent connu de l'homme de l'art, le seul point critique étant que ces moyens doivent avoir une orientation longitudinale privilégiée, de sorte que ces moyens ou groupes de moyens sont analogues à un tube-résistance du point de vue des surfaces chauffées.

Comme indiqué plus haut, la cellule de chauffage différenciée selon l'invention a, dans le cas le plus fréquent, une fonction de surchauffe des bords parallèles à la direction d'avancée des feuilles de verre, fonction assurée par les résistances montées parallèles. En regard de la partie centrale de la feuille de verre, on peut prévoir des résistances montées transversales, de sorte que le déplacement du verre suffit à homogénéiser sa température dans cette partie centrale ou des résistances également montées parallèles. Cette dernière dispositif accroît la polyvalence du four, qui peut alors être utilisé pour surchauffer les bords de grands ou de petits volumes ; pour supprimer tout risque d'hétérogénéité de température dans la partie centrale, il est alors généralement préférable de placer la cellule de chauffage différencié selon l'invention à un moment du trajet de la feuille de verre correspondant à l'obtention d'une température supérieure à la température de déformation plastique.

Avantageusement, le four selon l'invention permet de combiner les avantages d'un four tel que celui décrit dans la demande de brevet EP-A-241 356 et ceux des éléments de chauffage différencié, tels que ceux décrits par US-A-4 441 907 ou DE-A-3 742 481, sans pour autant nécessiter l'introduction dans le four d'un nouvel outillage.

S'agissant d'un four multi-cellulaire il va de soi que le four est équipé de moyens pour faire progresser les feuilles de verre d'une cellule de chauffe à l'autre, suivant l'axe du four.

Dans une variante préférée de l'invention, on pré-

voit en outre des moyens de réglage en hauteur de la position des jeux de résistances électriques, de sorte que les profils de chauffe susceptibles d'être obtenus peuvent varier dans un espace à trois dimensions et non exclusivement à deux dimensions. La hauteur d'une résistance par rapport à la feuille de verre peut être avantageusement réglée entre 10 et 300 mm, la hauteur mini dépendant essentiellement de la déformation à la chaleur de la résistance et des moyens de support de résistance. Pour ce faire, chaque jeu est par exemple constitué par un ou plusieurs tubes, de façon à moduler la largeur du jeu, montés sur un même berceau dont on peut régler la hauteur par rapport au plan de transport des feuilles de verre par exemple entre 20 et 300 mm, ce réglage s'effectuant par des commandes manuelles ou automatiques depuis l'extérieur du four.

Le four multi-cellulaire selon l'invention permet de modifier les conditions de chauffe d'une feuille de verre en jouant sur trois paramètres indépendants : la puissance débitée par les résistances, leur hauteur et le temps de séjour de la feuille de verre dans le four, sous les éléments chauffants.

Ce four multi-cellulaire peut être avantageusement utilisé comme four dit de trempe destiné à réchauffer une à une des feuilles de verre au-delà de leur température de déformation plastique en vue d'un traitement de trempe thermique, lesdites feuilles étant convoyées à plat d'un bout à l'autre du four par un convoyeur horizontal par exemple constitué par une série de rouleaux moteurs. Le traitement de trempe thermique est éventuellement précédé d'une opération de bombage qui met également à profit le réchauffage du verre. Le four peut être également destiné à la production de feuilles de verre émaillées, la composition d'émaillage étant appliquée sur la feuille de verre froide et étant cuite dans le four, cette opération d'émaillage pouvant bien sûr être suivie d'une opération de bombage et/ou de trempe thermique. Le four multi-cellulaire selon l'invention peut également être utilisé pour réchauffer les feuilles de verre une à une ou superposées par paires en vue d'un assemblage par une feuille de matière plastique.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention ressortent de la description d'un four faite en référence aux dessins annexés qui représentent :

. **figure 1** : un schéma en vue de dessus d'un four selon l'invention,

. **figure 2** : une coupe brisée d'un four vue sous un angle analogue à celui de la coupe A-A de la figure 1,

. **figure 3** : une vue détaillée d'un berceau support de tubes-résistances et de son dispositif de réglage en hauteur.

La figure 1 est une vue schématique de dessus d'un four multi-cellulaire plus spécialement destiné à des installations de bombage-trempe. Dans ce four,

les feuilles de verre défilent sans arrêt, en suivant la direction indiquée par la flèche F et sont par exemple convoyées par une série de rouleaux moteurs.

Conformément à l'invention, les éléments de chauffage -associés à la voûte du four et schématisés à la figure 1- sont disposés de manière à réaliser un profil spécifique de chauffe. Le four ici représenté comporte 6 cellules de chauffe numérotées de 1 à 6. Ces cellules de chauffe sont réparties en une section principale de chauffage 7 correspondant aux quatre premières cellules 1, 2, 3, 4 et une section de chauffage différencié 8.

Les éléments de chauffage de la cellule sont constitués par des tubes en céramique réfractaire, par exemple des tubes en silice ou en aluminosilicates, autour desquels sont boudinés des fils métalliques. D préférence, ces résistances garnissent également la sole du four où elles sont montées, par exemple, perpendiculairement à l'axe 9 du four. Pour la sole on peut utiliser des tubes montés fixes et dont les extrémités ne débordent pas à l'extérieur du four. De préférence, les résistances de la sole sont réparties également par zone, par exemple au nombre de 6, chaque zone étant alimentée en puissance électrique de manière indépendante des autres zones. Les parois du four parallèles à l'axe 9 sont de préférence également munies de tubes-résistances montés fixes. Toutes ces dispositions sont bien connues de l'art et n'appellent pas de commentaires particuliers.

Dans la section principale 7, les résistances électriques associées à la voûte sont montées de manière fixe et sont disposées transversalement, c'est-à-dire perpendiculaires à la direction générale d'avancée des feuilles de verre. Conformément aux enseignements de EP-A-241 356 toutes les cellules de la section principale 7 sont indépendantes du point de vue de la puissance électrique fournie et sont sous-divisées en trois sous-zones transversales, deux cellules contiguës étant telles que leurs espaces intercalaires de séparation entre deux sous-zones transversales ne soient pas dans le même alignement, afin d'éviter la constitution de bandes "froides" parallèles à l'axe 9 du four.

A la suite de cette section principale 7 dans laquelle les feuilles de verre sont réchauffées de manière homogène ou avec une légère différenciation entre la partie centrale et les parties latérales, les feuilles de verre pénètrent dans la section de chauffage différencié 8. Cette zone 8 n'est constituée que par deux cellules 5, 6, alimentées en puissance électrique indépendamment l'une l'autre et dans lesquelles les résistances sont montées parallèles à l'axe 9 du four, et sont regroupées, par exemple, par deux de manière à former un très grand nombre de zones longitudinales, de préférence un nombre supérieur à dix.

Une telle disposition permet de chauffer la feuille de verre par bandes longitudinales. Elle ne concerne donc généralement qu'une partie du four - de préfé-

rence la partie terminale, c'est-à-dire un lieu où les feuilles de verre ont déjà atteint leur température de déformation plastique, une surchauffe même très importante ne risquant plus de provoquer des déformations du verre par déformation sur les rouleaux, mais dans certains cas on peut débiter très tôt ce chauffage différencié.

Le four multi-cellulaire selon l'invention est représenté de façon plus détaillée figure 2, dans une vue en coupe brisée.

Le four est porté par une ossature métallique 10 posée sur pieds sur le sol 11. L'enceinte chaude 12 est délimitée par des parois en briques réfractaires 13, de même que la sole et la voûte du four qui sont de plus protégés par des couches d'isolants fibreux légers 14. Ce four est muni d'un convoyeur constitué par une série de rouleaux moteurs 15 de préférence formés par des tubes creux en silice revêtus d'un tissu 16 en fibres réfractaires. Ces rouleaux 15 traversent le four de part en part et sont guidés par des paliers de roulement 17 disposés à l'extérieur du four ; ils sont mus en rotation par des chaînes 18 entraînées par un moteur 19.

La feuille de verre 20 véhiculée par les rouleaux 15 est chauffée par le bas par des résistances 21 constituées par des tubes en alumino-silicates autour desquelles sont boudinés des fils 22 électriques. Ces tubes sont montés fixes, non traversant, parallèles aux rouleaux moteurs 15. Dans la section principale du four qui correspond à la partie gauche de la figure, les éléments chauffés associés à la voûte sont également montés de manière fixe, parallèles aux rouleaux moteurs 15 et à une distance de ceux-ci de par exemple 250 mm et sont suspendus par des potences 23. Plusieurs tubes 24 sont utilisés pour couvrir la largeur du four afin de constituer des sous-zones transversales indépendantes.

Dans la section de chauffage différencié, représentée sur la partie droite de la figure, on a 14 tubes-résistances 25 disposés parallèlement à l'axe du four et disposés deux par deux sur des berceaux 26 montés à une distance des rouleaux moteurs par exemple variable entre 15 et 250 mm, et représentés de manière plus particulièrement détaillée figure 3.

Sur cette figure 3, on note que les tubes 25 sont posés deux par deux à leur extrémité sur des berceaux 26. Les fils électriques boudinés autour des tubes 24 sont connectés à une alimentation électrique via des tubulures isolées 27 passant au travers de la voûte 28, fixées par des attaches 29 à une potence 30 supportant également les berceaux 26. A l'extrémité supérieure de la potence 30 est vissée une attache 31 sur laquelle se raccorde une chaîne 32 engrenant sur une roue dentée 33. Pour abaisser le berceau, il suffit donc de tourner la roue 33, par exemple d'un tiers de tour et de la bloquer une fois les résistances 25 mises en place. La rotation des roues 33 peut être commandée manuellement ou de préférence par un dispositif

automatique piloté depuis le tableau de contrôle du four.

En faisant varier et les puissances fournies aux différents jeux de résistances électriques et la hauteur des berceaux 26, on peut obtenir une très grande variété de profils de chauffe, adaptés au mieux à la taille et à la forme des vitrages que l'on souhaite fabriquer. Cette variété peut être encore accrue si on dispose de moyens pour faire varier la vitesse de défilement de la feuille de verre au travers du four, notamment si le convoyeur à rouleaux est constitué d'au moins deux tronçons indépendants dont un correspond à la section de chauffage différencié.

Le four selon l'invention permet sur une longueur relativement faible de chauffer exactement dans les conditions souhaitées les feuilles de verre ce qui permet de contrôler au mieux les effets de double-bombage et/ou d'obtenir des courbures prononcées par exemple à proximité des bords du vitrage.

Revendications

1. Four multi-cellulaire de réchauffage de feuilles de verre en mouvement parallèlement à l'axe du four, comprenant une ou plusieurs cellules de chauffage différencié dont les éléments de chauffage disposés côté voûte sont constitués par des jeux de résistances électriques pilotés en température ou en puissance indépendamment pour chaque jeu, une partie au moins desdites résistances électriques étant montées parallèle à l'axe du four, les autres cellules de chauffe constituant chacune une sone longitudinale de chauffe indépendante des autres sones longitudinales et comportent côté voûte des éléments de chauffage constitués par des jeux de résistances électriques répartis en plusieurs sous-sones transversales indépendantes dans lesquelles les résistances électriques montées perpendiculaires à l'axe du four.
2. Four multi-cellulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que toutes les résistances de la cellule de chauffage différencié sont montées parallèles à la direction de défilement des feuilles de verre.
3. Four multi-cellulaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites résistances électriques sont constituées par des tubes en céramique réfractaire autour desquels sont boudinés en fils électroconducteurs.
4. Four multi-cellulaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites résistances électriques sont constituées par des moyens ou des groupes de moyens de chauffage

disposés selon une orientation longitudinale.

5. Four multi-cellulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cellules de chauffage différencié comporte des moyens de réglage en hauteur de la position des jeux de résistances électriques afin d'obtenir différents profils de chauffe tridimensionnels. 5
10
6. Four multi-cellulaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que la distance entre un tube résistance et la feuille de verre est choisie entre 10 et 300 mm 15
7. Four multicellulaire selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que chaque jeu de résistances électriques est constitué par un nombre variable de tubes montés sur un berceau commun dont on peut régler la hauteur par rapport au plan de transport des feuilles de verre. 20
8. Four multi-cellulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les berceaux (26) sont fixés sur des potences (30) suspendues à des chaînes (18). 25
9. Four multicellulaire selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour modifier la vitesse de défilement des feuille de verre dans les différentes sections du four. 30
10. Application du four multi-cellulaire selon l'une des revendications 1 à 9 à la production de vitrages bombés trempés. 35

40

45

50

55

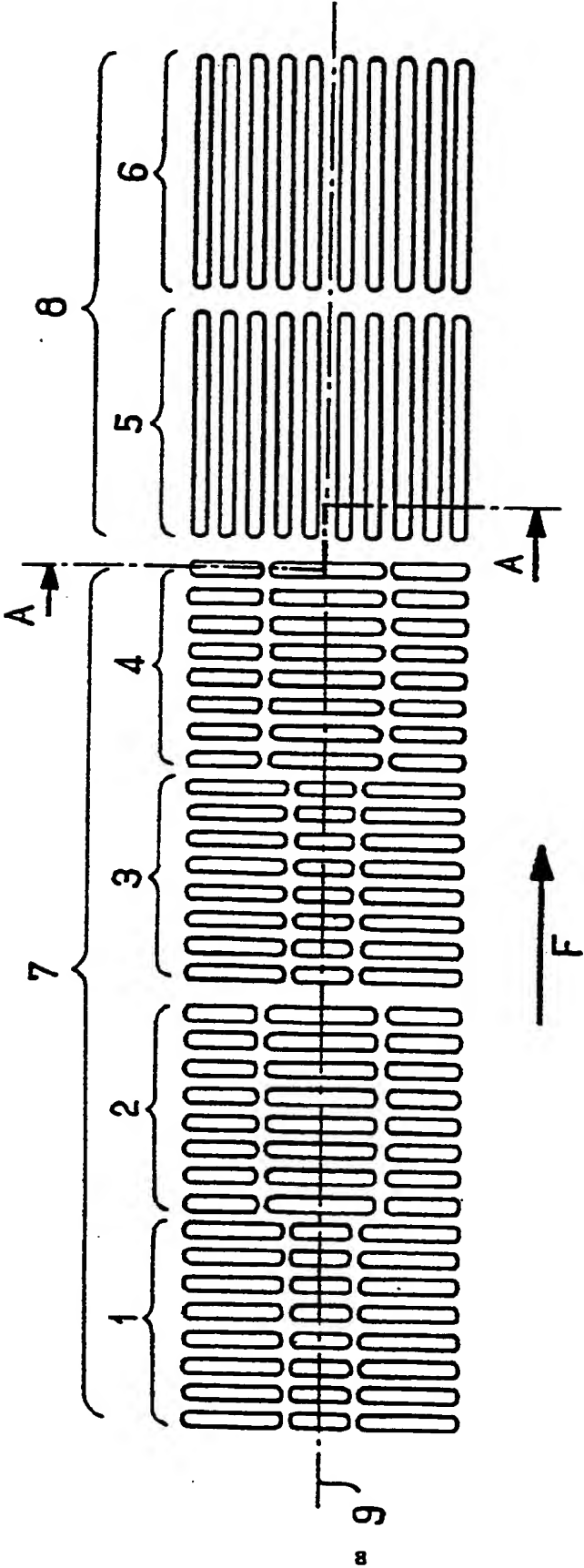


FIG. 1

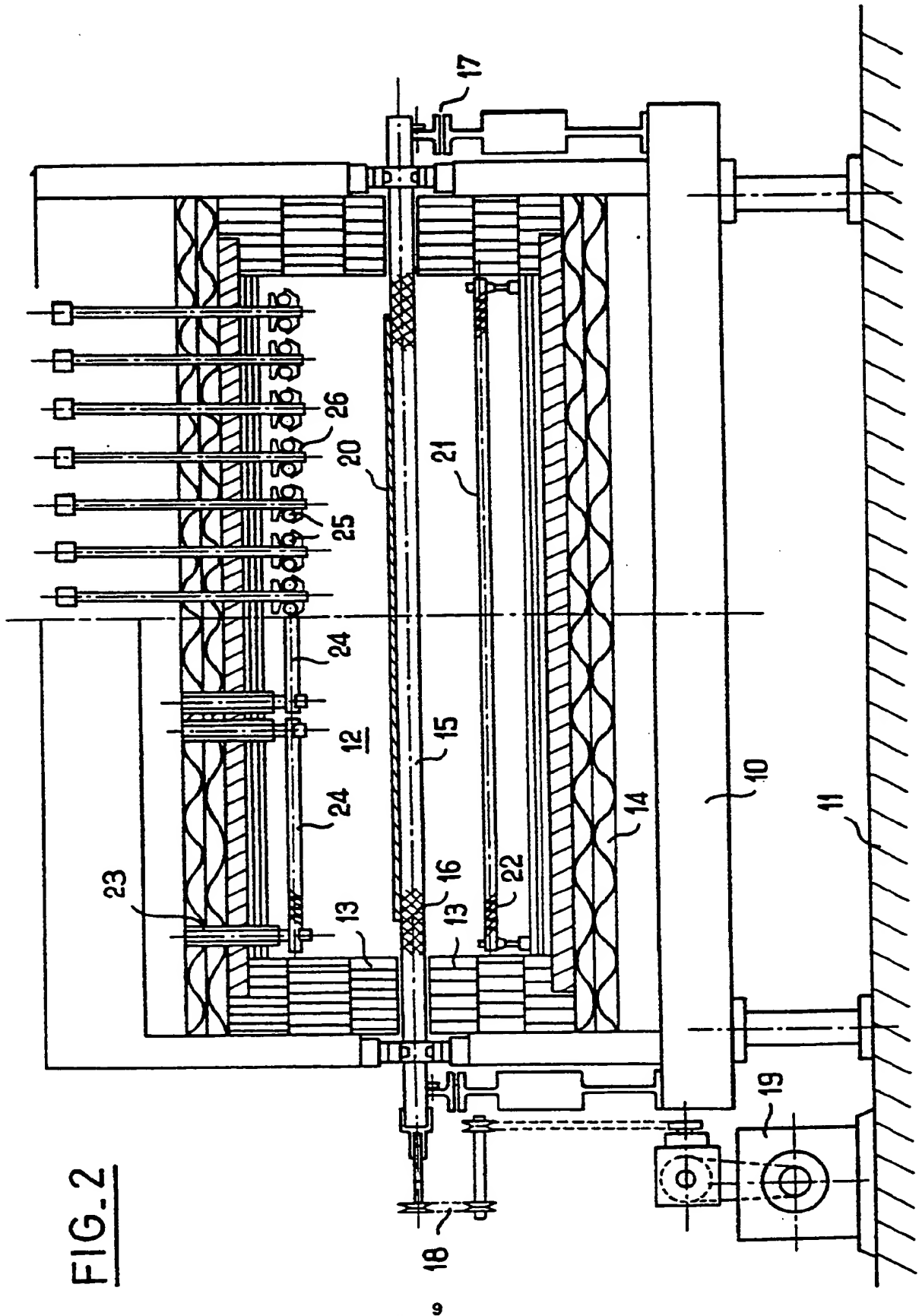
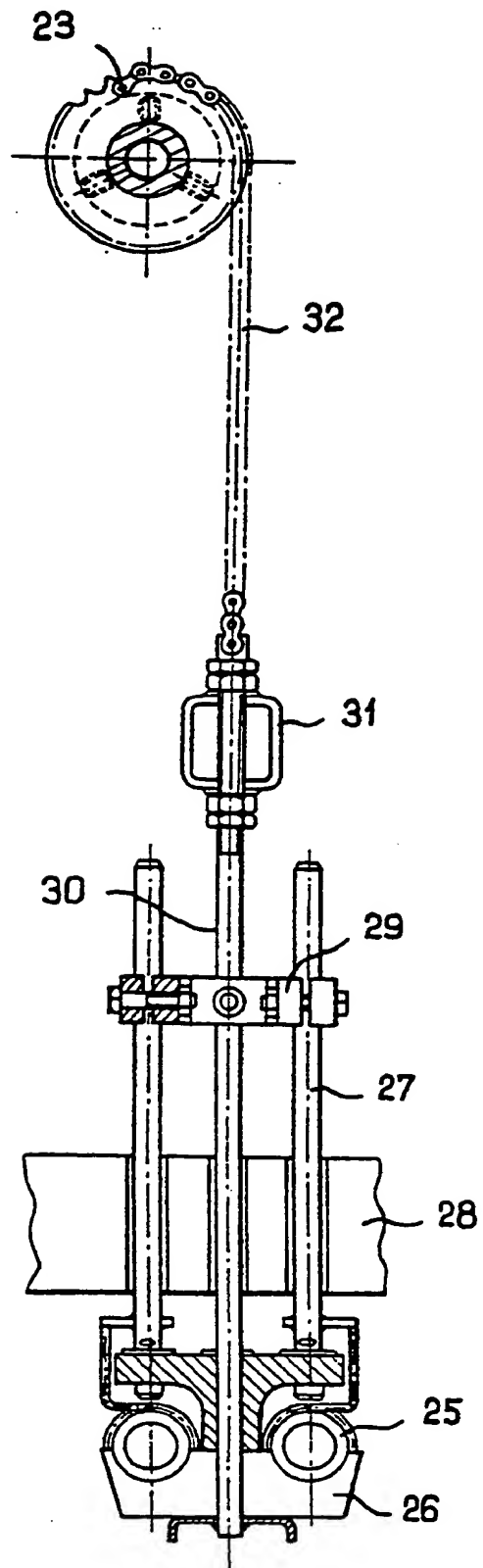


FIG. 2

FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0450

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CL.5)
X	CH-A-340962 (PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY) * 1e document en entier * & US-A-3001328	1, 5, 7, 8, 10	C03B29/04 C03B25/08
A	EP-A-0186841 (O/Y KYRO A/B TAMGLASS) * 1e document en entier *	1, 7	
A	US-A-3744985 (PETERNEL) * 1e document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCIES (Int. CL.5)
			C03B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08 AVRIL 1991	Examineur VAN DEN BOSSCHE W.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1500 02.91 (P0602)